

## BREVET D'INVENTION

Gr. 15. — Cl. 2.

N° 987.941

Perfectionnements aux installations motrices à gazogène et à leurs organes.

M. MAURICE-JEAN-FRANÇOIS-RAYMOND PÉLET résidant en France (Haute-Garonne).

Demandé le 3 mai 1943, à 14<sup>h</sup> 45<sup>m</sup>, à Auch.

Délivré le 25 avril 1951. — Publié le 21 août 1951.

*(Brevet d'invention dont la délivrance a été ajournée en exécution de l'article 11, § 7, de la loi du 5 juillet 1844 modifiée par la loi du 7 avril 1902.)*

La présente invention est relative à des perfectionnements aux installations motrices à gazogène et à leurs organes.

Elle vise en premier lieu la récupération de l'énergie thermique jusqu'ici perdue, à savoir :

1° Récupération de l'énergie perdue par le refroidissement du moteur, cette énergie étant actuellement absorbée par l'eau de refroidissement;

2° Récupération de la chaleur perdue par les gaz d'échappement;

3° Récupération de la chaleur perdue par le refroidissement des gaz sortant du foyer des gazogènes.

Selon l'invention, la récupération de ces diverses énergies s'effectue en les appliquant d'une part à la vaporisation d'une certaine quantité d'eau, et d'autre part à la surchauffe de la vapeur ainsi produite, puis en injectant cette vapeur surchauffée dans le foyer du gazogène.

D'après une forme de réalisation de l'invention, la vaporisation et la surchauffe s'effectuent respectivement dans une chaudière, constitué essentiellement par la chemise d'eau du moteur, et dans une tubulure longeant tout ou partie du trajet des gaz d'échappement du moteur, et pénétrant dans le foyer, pour surchauffer davantage la vapeur, après quoi, cette vapeur est injectée dans le foyer.

Selon une autre forme de réalisation de l'invention, la vaporisation s'effectue, non pas dans la chemise d'eau du moteur, mais seulement dans le tuyau d'échappement, du côté de son extrémité la moins chaude, la vapeur remontant par une tubulure longeant ce tuyau vers l'autre extrémité, côté du moteur, pour être surchauffée par les gaz d'échappement du moteur, et se rendant ensuite au foyer du gazogène, pour y être surchauffée davantage, après quoi, elle est injectée dans le foyer.

Les deux formes de réalisation ci-dessus indiquées peuvent encore être combinées entre elles, en ajoutant leurs effets.

Il peut être prévu un troisième générateur de vapeur, situé au lieu et place de la grille aval du foyer du gazogène, et dont la vapeur s'ajoute à celles des éléments décrits ci-dessus en vue de la surchauffe.

Des soupapes de retenue sont prévues dans les tubulures de vapeur surchauffée.

Dans le cas où la chemise d'eau du moteur fonctionne comme chaudière, le moteur travaille à température élevée; c'est pourquoi il comporte une double installation de graissage, l'une à huile fluide pour le démarrage, l'autre à huile épaisse pour le fonctionnement en régime de travail.

La présente invention vise également un gazogène propre à l'installation motrice en question, mais applicable également à toutes autres installations. Ce gazogène comprend un générateur, un barboteur à eau, un système de refroidissement et des filtres. Le générateur est à combustion inversée et à tuyère. Celle-ci présente un double cône intérieur, convergent et divergent, dont les demi-angles au sommet correspondants sont de 30° à l'entrée et 7° à la sortie. Un tube collecteur recueille dans le foyer les gaz formés dans la masse incandescente dans laquelle il pénètre, et il est garni de charbon ou de paille de fer, le tout retenu par une grille placée à la partie postérieure du tube. Le tube injecteur de vapeur est disposé concentriquement audit tube collecteur. Le foyer est séparé de la trémie par un tronc de cône faisant de préférence un angle de 45° avec la paroi. Un diffuseur d'air à débit réglable est placé à la partie supérieure de la trémie et/ou à la partie supérieure dudit tronc de cône. Ce diffuseur est en forme de rampe annulaire et communique

avec l'atmosphère par un orifice réglable.

L'invention vise encore un préfiltre pour les gaz de gazogène, mais applicable également dans l'industrie, pour l'épuration des gaz d'une façon générale, ainsi que pour la condensation des vapeurs, etc. Ce préfiltre est caractérisé par un réseau quelconque, formé de toiles métalliques et/ ou de copeaux, etc., contre lequel sont projetées les poussières en suspension dans les gaz, sur lesquelles se sont condensées les vapeurs, de sorte que l'eau et les poussières sont captées par ledit réseau et ruissellent le long de celui-ci et le tout est recueilli dans le fond du filtre, pour être ensuite soutiré et l'eau éventuellement renvoyée dans le cycle.

Selon l'invention, il est prévu un épurateur, également applicable à tous autres buts industriels, et comprenant une couche de sable, calibré ou non, que traversent les gaz. Cet épurateur est caractérisé par le fait que la couche de sable est retenue par des toiles métalliques, soit à mailles plus fines que le calibre du sable, soit à mailles plus grossières, mais alors avec interposition de sable grossier.

L'invention va maintenant être décrite plus en détail en regard des dessins schématiques annexés dans lesquels :

Fig. 1 est une vue schématique d'une installation d'ensemble selon l'invention;

Fig. 2, 3 et 4 représentent diverses formes de réalisation du surchauffeur à gaz d'échappement du moteur;

Fig. 5 et 6 représentent des variantes du tube injecteur;

Fig. 7, 8, 9 et 10 représentent diverses formes de réalisation du préfiltre selon l'invention;

Fig. 11 représente un ensemble partiel barboteur-préfiltre;

Fig. 12, 13 et 14 représentent diverses formes de réalisation de filtre-épurateur.

Dans la fig. 1, la vaporisation de l'eau en vue de la récupération des énergies perdues s'effectue dans une chaudière constituée par la chemise d'eau 1 du moteur, ainsi que par la partie arrière du tuyau d'échappement, tandis que la surchauffe s'effectue dans un système tubulaire 2 prenant naissance au-dessus du niveau de l'eau, sur la chemise 1, et aboutissant en un point quelconque du foyer 3 du gazogène.

Cette tubulure 2 emprunte le trajet 4 des gaz d'échappement du moteur, c'est-à-dire qu'elle est chauffée tout au long par ces gaz. Sa position par rapport au tuyau d'échappement 4 peut être quelconque : elle peut par exemple se présenter sous forme d'un manchon extérieur 2a, de préférence isolé thermiquement de l'atmosphère (fig. 2), ou encore sous forme de spirale 2b située à l'intérieur du tuyau d'échappement

(fig. 3) ou bien sous forme d'un tube droit 2c, centré ou non à l'intérieur du tuyau 4 (fig. 4), ou tout autre forme appropriée.

Du tuyau d'échappement 4, la tubulure 2 passe au foyer 3 du gazogène; elle peut y pénétrer de nombreuses façons : en particulier sous forme de faisceau 2c placé dans la chambre de détente des gaz 5, chambre située en aval de la grille du foyer 3, ou sous forme de serpent 2d (fig. 5), ou sous forme de tube droit 2e (pointillé fig. 1). La position de ces différents dispositifs peut être quelconque, étant entendu que le but poursuivi en ce point est de maintenir ou de porter la vapeur à la température la plus élevée possible. La vapeur peut même pénétrer au voisinage de la tuyère.

Le tuyau d'échappement 4 se comporte en chaudière à vaporisation sur une partie de sa longueur (partie terminale 4', fig. 1) et en surchauffeur dans sa partie située près du moteur. La chaudière comporte plusieurs éléments 1a, 1b, 1c, parcourus par l'eau et traversés par des tubes livrant passage aux gaz d'échappement. Le tube de vapeur 2' longe alors le tuyau d'échappement 4 selon les formes de réalisation décrites en regard des fig. 2, 3 et 4 en remon- tant vers le moteur.

Etant donné qu'au début de la marche du gazogène, les gaz qui sortent du foyer sont à une température inférieure à celle des gaz d'échappement du moteur, on injecte directement la vapeur dans le foyer, sans passer par la surchauffe dans la chambre de détente 5. Un by-pass (non représenté) fait alors aboutir la tubulure 2 directement dans le foyer ce by-pass étant isolé thermiquement.

La tubulure 2 amenant la vapeur du collecteur d'échappement au foyer 3 du gazogène devra être thermiquement isolée, comme indiqué en 2f, à la fig. 1.

A l'intérieur du générateur de gaz même, le tube d'amenée 2 de la vapeur peut encore déboucher au niveau des tôles, ou pénétrer dans la masse incandescente du foyer 3, et présenter des orifices calibrés ou non.

La pénétration de la vapeur surchauffée dans le foyer peut se faire en un point quelconque, par exemple à travers la grille, la vapeur circulant en sens inverse des gaz combustibles, ou bien le tube injecteur de vapeur 2 peut être appliqué contre la tuyère 6, ou creusé dans sa masse, concentriquement ou non à l'axe de la tuyère. L'extrémité du tube injecteur 2 peut se présenter sous forme d'anneau 2g (fig. 6) entourant la tuyère 6, anneau percé de trous par lesquels s'échappe la vapeur.

On voit donc que la chaleur perdue par les parois du cylindre et par les gaz d'échappement

du moteur vaporise l'eau située dans les générateurs de vapeur correspondants. Cette vapeur d'eau, qui peut être à 100° ou plus, suivant la pression qu'on veut créer, est surchauffée successivement par les gaz d'échappement du moteur et par les gaz sortant du générateur. Enfin, cette vapeur surchauffée est envoyée dans le générateur de gaz.

L'installation ainsi décrite est la solution générale du problème de la récupération selon l'invention, mais il peut être très intéressant de ne réaliser qu'une récupération partielle, par exemple en négligeant la récupération de la chaleur perdue du moteur et en n'utilisant que celle de ses gaz d'échappement.

Des soupapes de retenue 2h sont prévues dans les tubulures de vapeur surchauffée 2, afin d'empêcher tout retour en arrière vers la chaudière.

L'alimentation des chaudières 1 et 1a, b, c s'effectue par l'intermédiaire d'une cuve à niveau constant 7 ou 7' et d'un réservoir 8 ou 8', dans le cas du fonctionnement à la pression atmosphérique. Dans le cas contraire, l'alimentation se fait à l'aide d'une pompe alimentaire quelconque (non représentée) munie d'un système de commande automatique quelconque.

Le moteur est ainsi appelé à fonctionner à température élevée, si on utilise sa chemise d'eau comme chaudière, sa température étant imposée par la pression de vapeur la plus favorable. Ainsi, il est nécessaire de prévoir des dispositifs spéciaux de graissage à haute température, par exemple à l'aide de lubrifiants spéciaux. En particulier, il est prévu une double circulation d'huile :

1° Une circulation d'huile fluide nécessaire aux démarrages, et mise en action à la fin du service du moteur et au démarrage;

2° Une circulation d'huile épaisse mise en service dès que le moteur atteint sa température élevée.

Il est également prévu un refroidissement des bougies, afin d'éviter l'auto-allumage, si cela est nécessaire.

La présente invention est applicable à tous les gazogènes, et plus particulièrement au gazogène que l'on va maintenant décrire, et qui fait partie de l'invention.

Ce gazogène comprend un générateur, un barboteur à eau, un système de refroidissement, un préfiltre et des filtres.

Le générateur 9 (fig. 1) est à combustion inversée et à tuyère 6. Celle-ci est caractérisée par un double cône, convergent et divergent, dont les demi-angles au sommet correspondants sont de 30° à l'entrée et 7° à la sortie.

Les gaz formés dans la masse incandescente du foyer 3 sont collectés par un tube 10 péné-

trant dans cette masse incandescente, tube qui peut être garni de charbon ou de paille de fer, le tout retenu par une grille placée à la partie postérieure du tube 10, et indiquée en 10a.

Le tube injecteur de vapeur 2 peut être disposé concentriquement au tube 10 qui est d'assez grand diamètre.

Le foyer 3 est séparé de la trémie 11 par un tronc de cône 12, faisant un angle quelconque avec les parois, mais de préférence 45°.

Un diffuseur d'air 13, à débit réglable, est placé à la partie supérieure de la trémie 11 et permet la marche aux charbons gras et au bois. Il est formé d'une rampe de forme quelconque percée d'orifices et reliée à un orifice réglable 14 débouchant dans l'atmosphère. Un diffuseur 13' formé d'une rampe circulaire percée d'orifices, est situé à la partie supérieure du tronc de cône 12 séparant le foyer 3 de la trémie 11; cette rampe est reliée à un orifice réglable 14' débouchant dans l'atmosphère en un point quelconque de la trémie. Le rôle de ces diffuseurs d'air est de mélanger aux vapeurs de distillation provenant de la trémie, la quantité d'air nécessaire à leur combustion. Il peut n'être prévu que l'un ou l'autre de ces diffuseurs.

Ainsi constitué, le générateur de cette invention fonctionne de la façon suivante, tout au moins d'après ce qu'en pense actuellement l'inventeur, ces considérations n'ayant pour but que d'expliquer l'invention, mais non de la limiter :

Les produits volatils contenus dans les combustibles sont vaporisés sous l'effet de courants de gaz chauds montant dans la trémie 9. Ces courants ascendants se localisent au-dessus du bec de la tuyère et entraînent les vapeurs (vapeur d'eau, goudrons) et se continuent par des courants descendants léchant les parois. Ainsi, ces vapeurs sont soustraites à l'action de la masse incandescente du foyer. Pour drainer ces vapeurs dans la masse du foyer, l'inventeur a prévu le collecteur 10 qui prend le gaz pauvre dans la masse incandescente même du foyer. Cette disposition ne serait cependant pas suffisante pour assurer la « destruction » des goudrons, car l'inventeur pense que les goudrons de bois, en particulier, ne subissent pas de « cracking » contrairement à une opinion assez courante. Pour provoquer cette destruction, et protéger les tôles de l'appareil qui sont précisément brûlées par la combustion des goudrons à l'aide de l'air pénétrant dans le foyer par les événements, l'inventeur crée une prise d'air supplémentaire 13, 14 à la partie supérieure du combustible en réserve de sorte qu'il y a mélange de l'air et des vapeurs, mélange qui descend le long des parois et brûle en arrivant au niveau

du foyer, c'est-à-dire dans une zone à température suffisante. C'est pour éviter l'échauffement des tôles que le foyer est séparé de la trémie par le tronc de cône 12. Ainsi les vapeurs sont dirigées vers le centre du combustible et, mélangées à l'air, elles brûlent dans la masse même du combustible, à la partie supérieure du foyer, d'où protection des tôles et apport supplémentaire de chaleur lui-même. Le dispositif 13, 14 peut être remplacé ou complété par le dispositif 13', 14' qui joue le même rôle.

Pour éviter que le foyer n'ait tendance à se propager vers le haut, il y a intérêt à doser l'air pénétrant en 14, 14' de façon qu'il soit juste nécessaire à la combustion des goudrons, ou tout au moins, en léger excès.

Ce gazogène permet d'utiliser tous les charbons, anthracites et charbons gras goudronneux, ainsi que le bois.

Le gaz sortant du foyer par le collecteur 10 arrive dans une chambre de détente 5 où il réchauffe la canalisation de vapeur d'eau. Le gaz barbote ensuite dans une cuve à eau 15, où il se refroidit en vaporisant une certaine quantité d'eau. La position du barboteur 15 peut être quelconque, et n'est définie que par rapport au préfiltre qui sera décrit par la suite, et que ce barboteur doit précéder.

Le barbotage n'est d'ailleurs pas indispensable, car il est prévu qu'à un stade de l'injection, le gaz sort du générateur saturé de vapeur d'eau.

Le gaz ainsi sursaturé est refroidi jusqu'à condensation de la vapeur dans un refroidisseur tubulaire quelconque, et il est alors envoyé au préfiltre.

Ce préfiltre, qui fait partie de l'invention, peut également être appliqué dans l'industrie comme épurateur d'un gaz quelconque, ou comme appareil de condensation des vapeurs, qu'il permet de recueillir en totalité, en évitant l'utilisation des grandes chambres de repos, en particulier dans la distillation du bois.

Il est essentiellement constitué par un ensemble de toiles métalliques, disposées de diverses manières, comme on le verra plus loin. La condensation des vapeurs s'effectuant sous forme de brouillard et l'eau se condensant sur les noussières en suspension dans le gaz, la projection de ces gouttelettes contre une toile métallique à mailles convenables ou contre un réseau quelconque (copeaux) permet de les capter. L'eau ruisselle ensuite le long de la toile, ou s'en égoutte d'une manière quelconque par suite des chocs ou trépidations, en entraînant les noussières, et le tout est recueilli dans le fond du filtre et peut être ensuite soutiré.

Le préfiltre de la fig. 7 comprend une enve-

loppe 16 dans laquelle sont disposées des toiles métalliques 17, ou une couche de copeaux maintenus entre des toiles ou tôles perforées. Le gaz arrive par la tubulure 18 et sort par la tubulure 19 après avoir traversé les toiles ou les copeaux. L'eau s'accumule en 20 et peut être évacuée par une purge non représentée.

Dans la fig. 8, l'enveloppe 16 renferme des toiles métalliques 17 et/ou des copeaux. Le gaz arrive par la tubulure 18, frappe les toiles ou copeaux et sort par la tubulure 19 après avoir rebroussé chemin.

Dans la fig. 9, la disposition est la même que dans la fig. 8, mais les tubulures 18 et 19 sont concentriques l'une à l'autre et à l'enveloppe 16 au voisinage de celle-ci.

Dans les fig. 7, 8 et 9, les toiles métalliques ou couches de copeaux peuvent être obliques par rapport au jet de gaz arrivant.

Dans la fig. 10, le préfiltre a la forme d'un cyclone 16 dans lequel est disposé un enroulement de toiles métalliques 21 avec ou sans copeaux intercalés. 18 et 19 sont encore les tubulures d'entrée et de sortie des gaz, respectivement. Les toiles métalliques 21 ou les couches de copeaux peuvent être interposées entre les tubulures 18 et 19 (cas de la fig. 10), ou bien n'être léchées et frappées que sur la surface intérieure du cylindre qu'elles forment.

Comme l'eau nécessaire à la saturation du gaz peut être abondante, il est prévu une conduite entre le barboteur et le préfiltre, permettant de lui faire parcourir un circuit fermé entre ces deux appareils.

A titre d'exemple schématisé, on pourra avoir l'ensemble de la fig. 11, dans laquelle 22 est le barboteur, avec arrivée des gaz chauds en 23, et départ de ceux-ci en 24; ces gaz arrivent en 25 dans le préfiltre 26 et sortent en 27 après avoir perdu leur eau de saturation qui retourne par 28 au barboteur 22.

Pour compléter l'épuration, on fait passer les gaz dans des cartouches de sable calibré, logé entre deux couches de toile métallique à mailles convenables, ou de tôles perforées ayant un simple rôle de retenue. Cependant, le dispositif de retenue peut être réalisé de diverses façons. Par exemple, dans la fig. 12, l'épurateur comprend des toiles métalliques 29 à mailles plus fines que le calibre du sable 30. Dans la fig. 13, les mailles des toiles 31 sont plus grandes que le calibre du sable filtrant 32, qui est retenu par deux couches 33 de sable grossier. Dans la fig. 14, le sable 34 n'est pas coincé entre les toiles métalliques 35 et un espace libre 36 est ménagé entre elles, permettant un mouvement relatif des grains de sable.

L'ordre de succession des divers dispositifs

de refroidissement, de préfiltration et de filtration peut être interverti.

L'invention n'a été décrite et représentée qu'à titre purement explicatif, mais non limitatif, et il va de soi que de nombreuses variantes pourraient être réalisées, sans sortir du cadre de la présente invention.

#### RÉSUMÉ :

1° Procédé pour la récupération de l'énergie thermique perdue dans le refroidisseur d'un moteur, dans les gaz d'échappement et dans le refroidissement des gaz de gazogène alimentant ce moteur, procédé caractérisé par l'application de cette énergie thermique, d'une part à la vaporisation d'une certaine quantité d'eau et d'autre part à la surchauffe de la vapeur produite, et par l'injection de cette vapeur surchauffée dans le foyer du gazogène.

2° Dispositifs pour la mise en œuvre du procédé ci-dessus caractérisés par un ou plusieurs des points suivants :

a. La vaporisation et la surchauffe s'effectuent respectivement dans une chaudière, constituée essentiellement par la chemise d'eau du moteur, et dans une tubulure longeant tout ou partie du trajet des gaz d'échappement du moteur, et pénétrant dans le foyer du gazogène pour surchauffer davantage la vapeur, après quoi cette vapeur est injectée dans le foyer;

b. La vaporisation s'effectue dans le tuyau d'échappement, du côté de son extrémité la moins chaude, la vapeur remontant par une tubulure longeant ce tuyau vers l'autre extrémité, côté moteur, pour être surchauffée par les gaz d'échappement du moteur, et se rendant ensuite au foyer du gazogène, pour y être surchauffée davantage, après quoi cette vapeur est injectée dans le foyer;

c. La combinaison de la vaporisation de l'eau par le moteur, d'une part, et par les gaz d'échappement de celui-ci, d'autre part, avec la surchauffe de la vapeur par les gaz d'échappement seulement ou par l'effet des gaz d'échappement et des gaz du foyer du gazogène;

d. Des soupapes de retenue sont prévues dans les tubulures de vapeur surchauffée;

e. Le moteur comporte une double installation de graissage, l'une à huile fluide pour le démarrage, l'autre à huile épaisse pour le fonctionnement en régime de travail.

3° Gazogène propre à l'application du procédé ci-dessus, ou autres applications, comprenant un générateur, un barboteur à eau, un système de refroidissement et des filtres, gazogène

caractérisé par un ou plusieurs des points suivants :

f. Le générateur est à combustion inversée à tuyère;

g. La tuyère présente un double cône intérieur, convergent et divergent, dont les demi-angles au sommet correspondants sont de 30° à l'entrée et 7° à la sortie;

h. Un tube collecteur recueille dans le foyer les gaz formés dans la masse incandescente dans laquelle il pénètre, et il est garni de charbon ou de paille de fer, le tout retenu par une grille placée à la partie postérieure du tube;

i. Le tube injecteur de vapeur est disposé concentriquement audit tube collecteur;

j. Le foyer est séparé de la trémie par un tronc de cône faisant de préférence un angle de 45° avec la paroi;

k. Un diffuseur d'air à débit réglable est placé à la partie supérieure de la trémie et/ou à la partie supérieure dudit tronc de cône;

l. Ce diffuseur est en forme de rampe annulaire;

m. Le diffuseur communique avec l'atmosphère par un orifice réglable.

4° Préfiltre pour gazogènes, épurateurs de gaz, ou condenseurs de vapeurs, et applications analogues, caractérisé par les points suivants, ensemble ou séparément :

n. Il comprend une enveloppe renfermant des toiles métalliques et/ou une couche de copeaux maintenus entre des toiles ou tôles perforées, ainsi que des tubulures d'entrée et de sortie de gaz, la tubulure d'entrée projetant le gaz contre les toiles métalliques ou copeaux;

o. L'eau recueillie dans le préfiltre est utilisée en circuit fermé avec un autre appareil, par exemple un barboteur, grâce à une conduite les faisant communiquer.

5° Epurateur-filtre à cartouche de sable pour gaz de gazogène et applications analogues, caractérisé par les points suivants ensemble ou séparément :

p. Le sable calibré est logé entre deux couches de toile métallique, soit à mailles plus fines que le calibre du sable, soit à mailles plus grosses, mais alors avec interposition de sable grossier;

q. Le sable n'est pas coincé entre des toiles métalliques et un espace libre est ménagé entre elles, permettant un mouvement relatif des grains de sable.

JEAN-FRANÇOIS-RAYMOND PÉLET.

Par procuration :

SIMONNOT et RINUY.

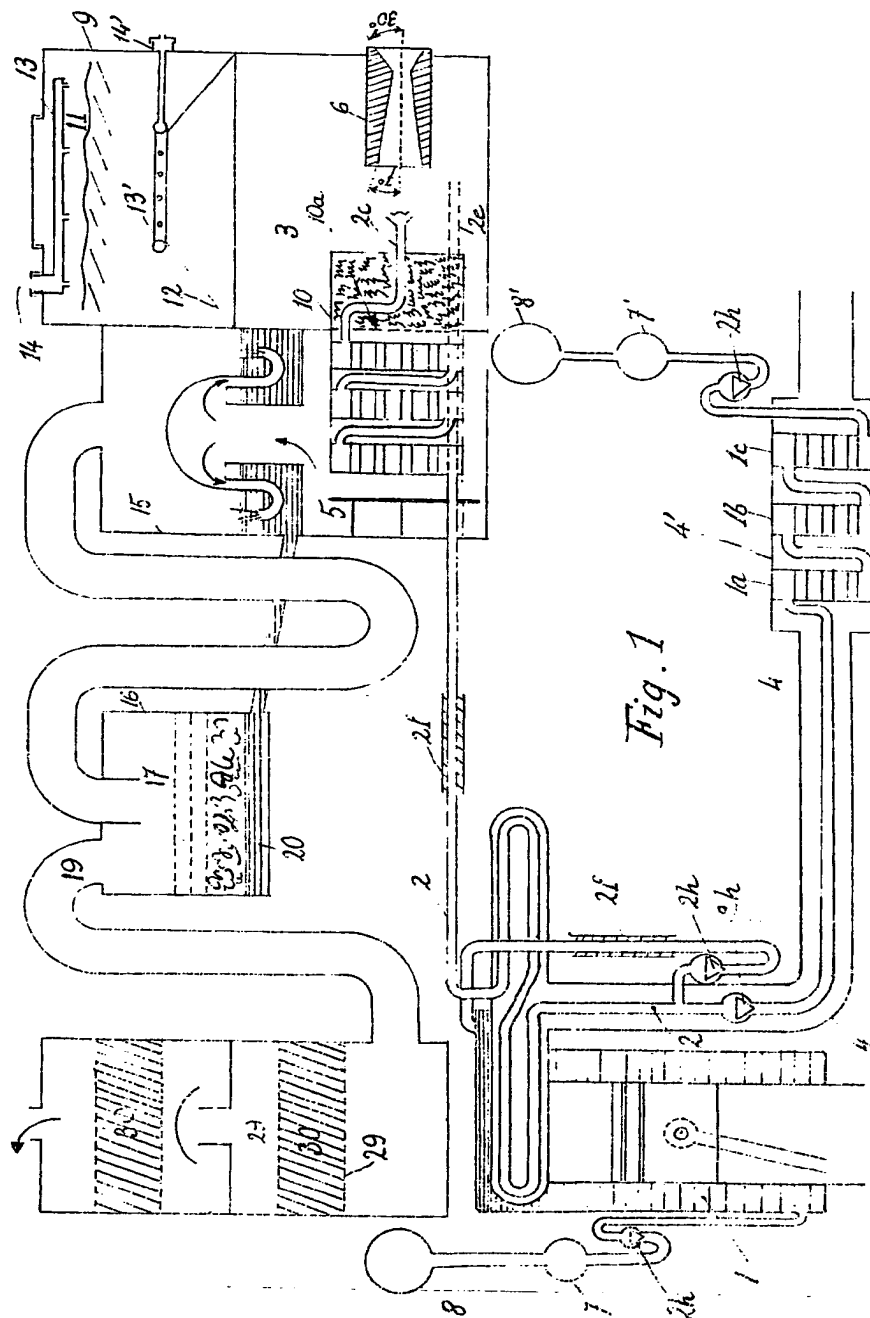
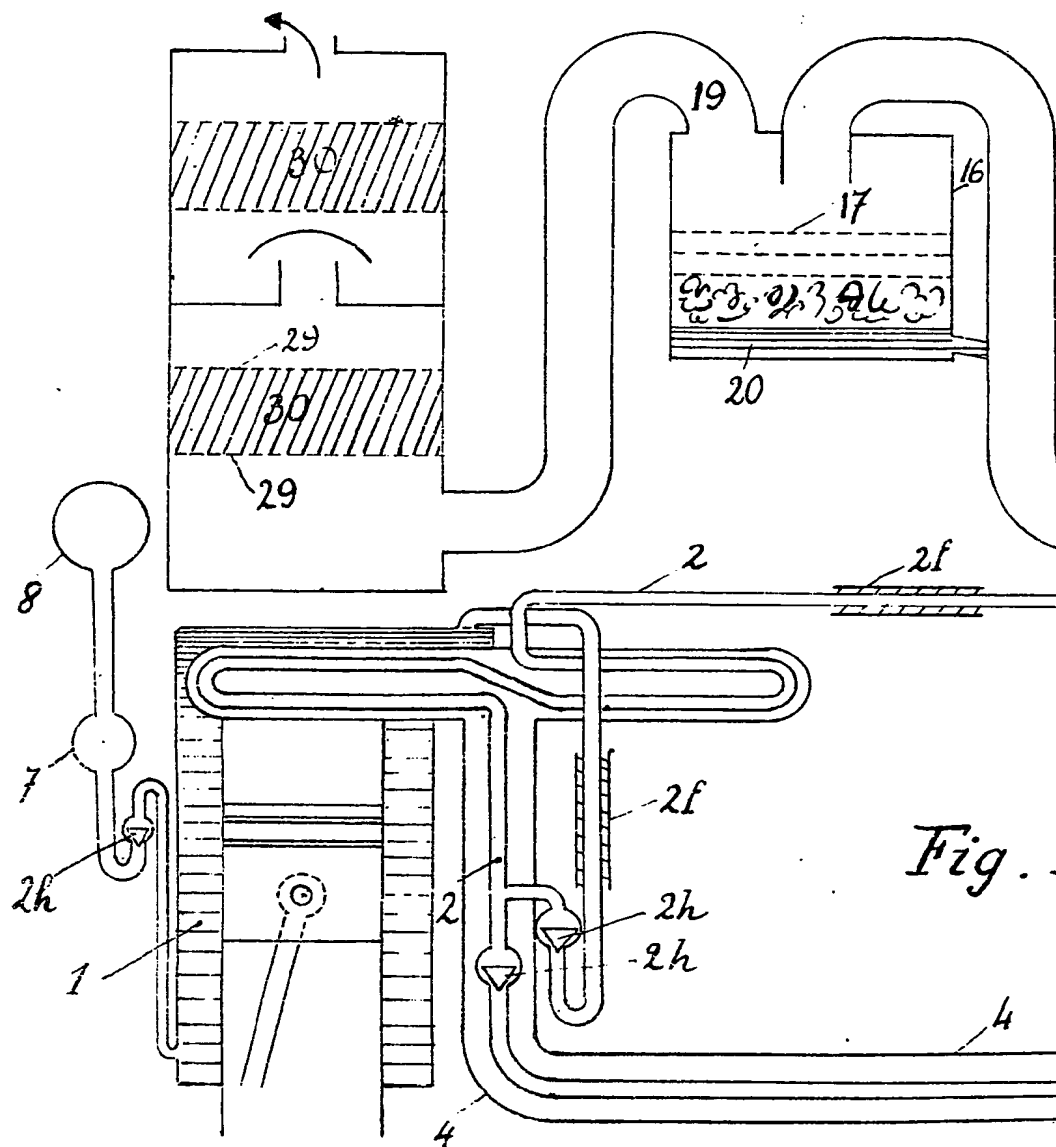
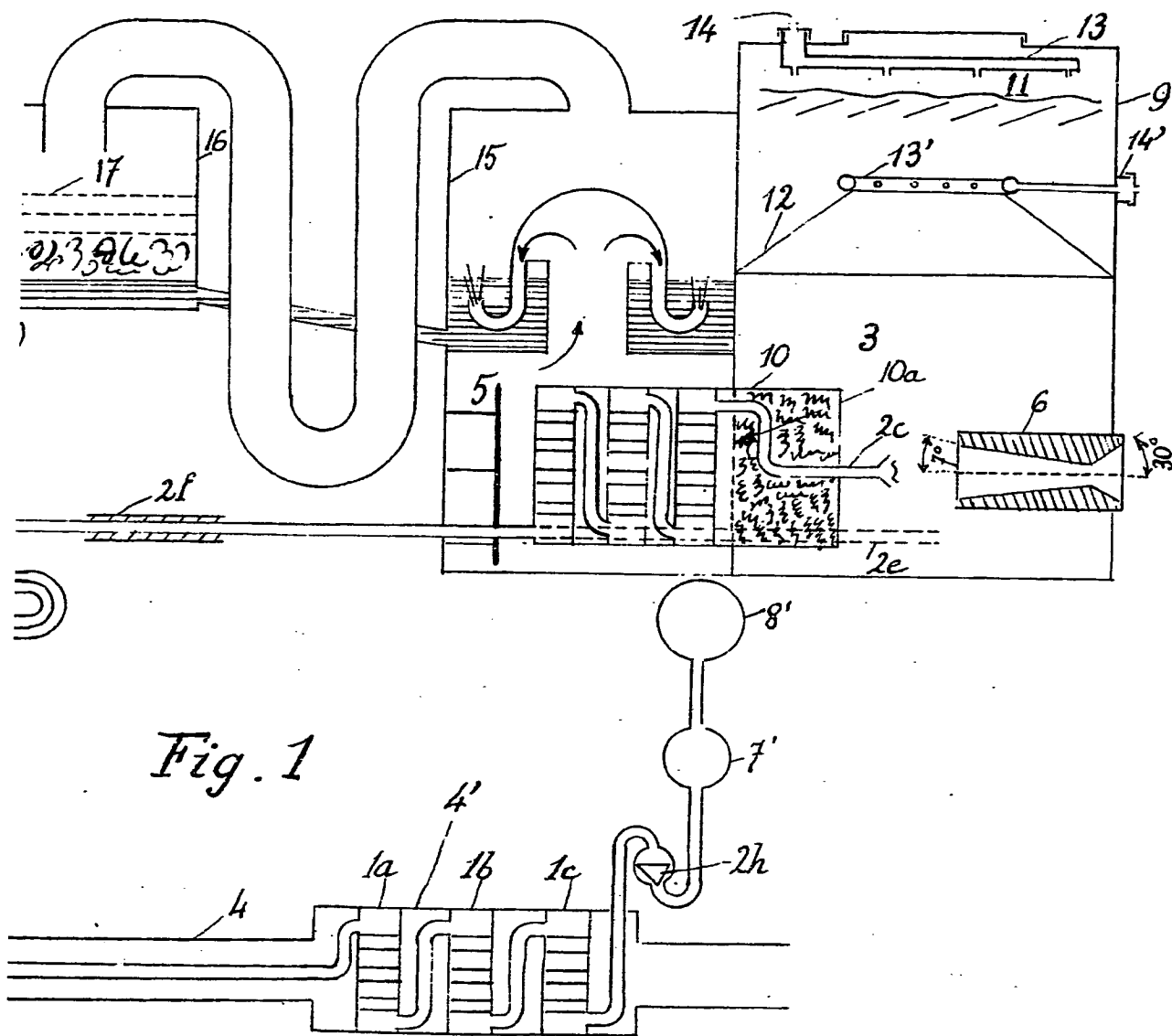
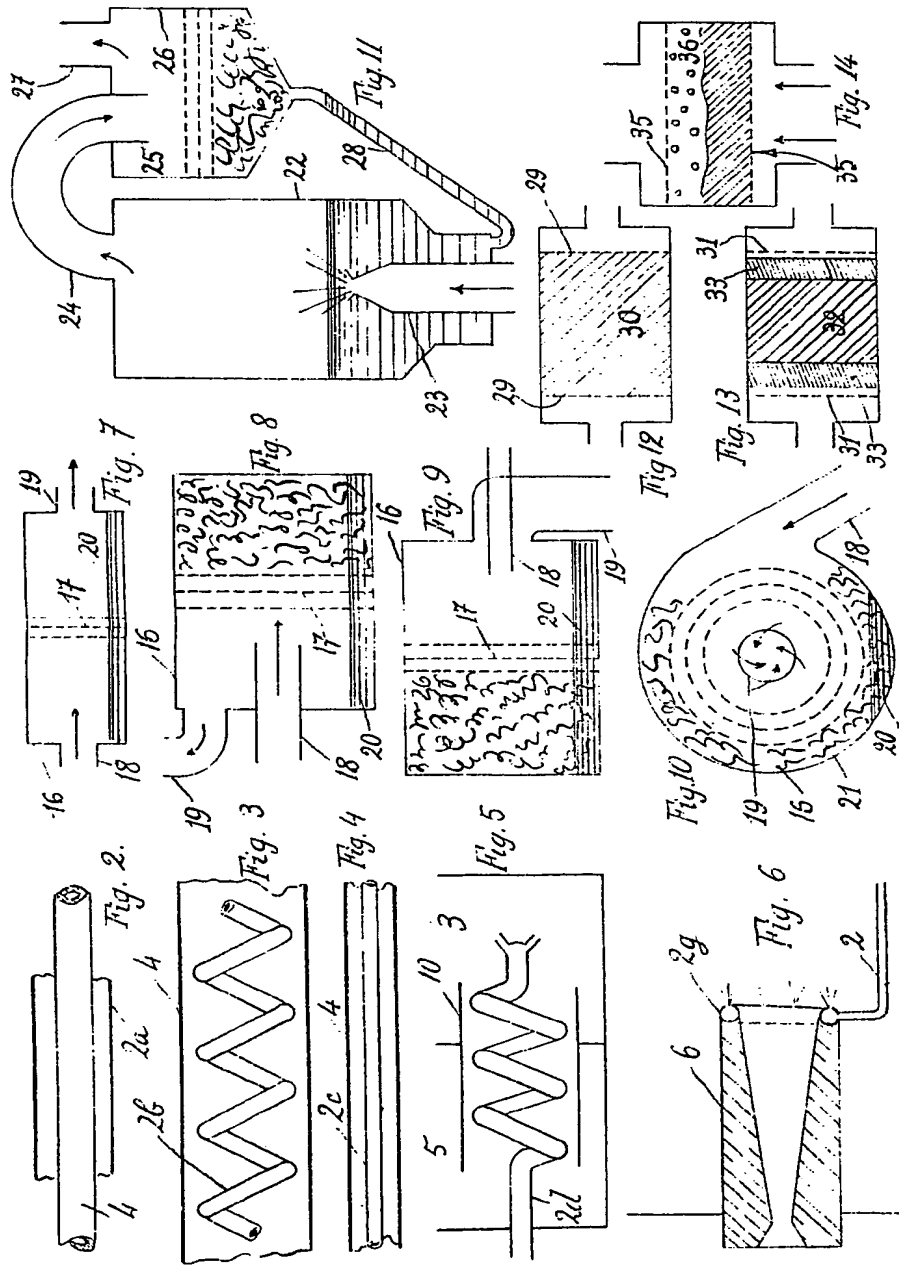


Fig. 1









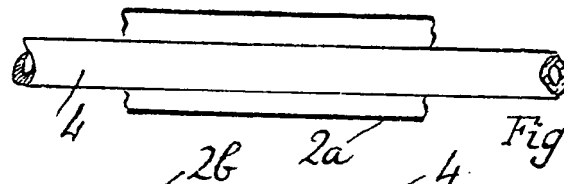


Fig. 2.

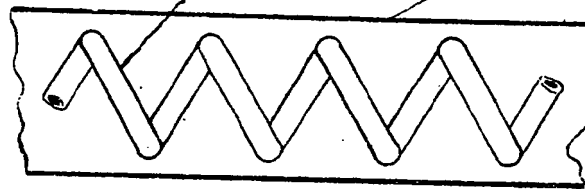


Fig. 3

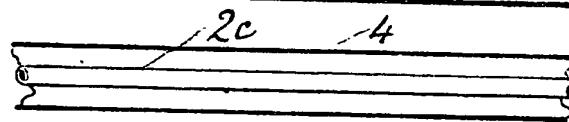


Fig. 4

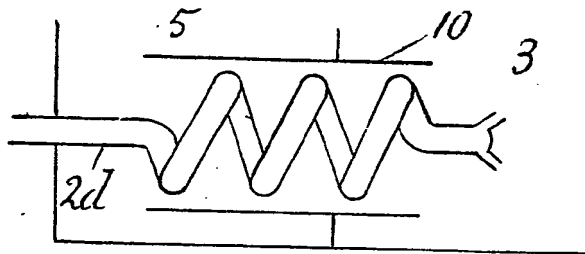


Fig. 5

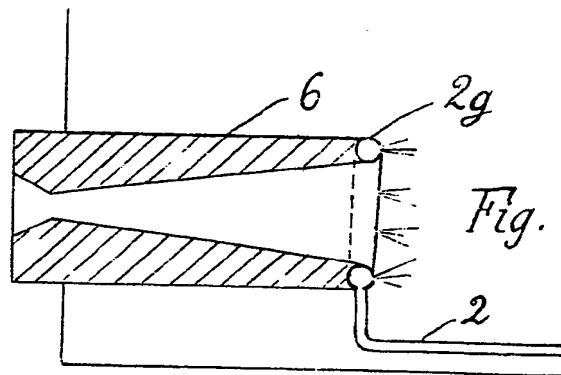


Fig. 6

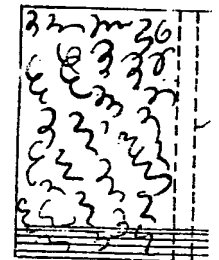
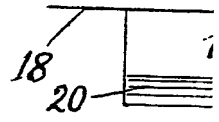
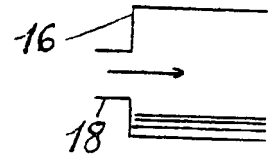
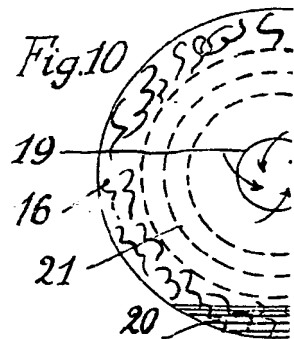
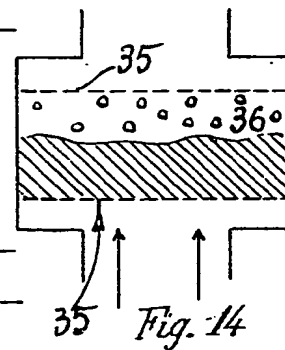
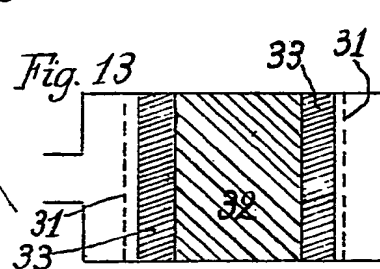
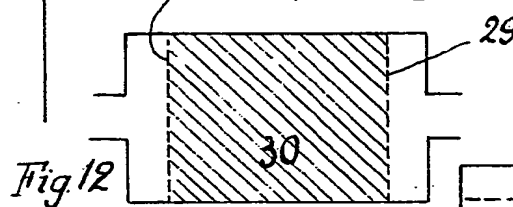
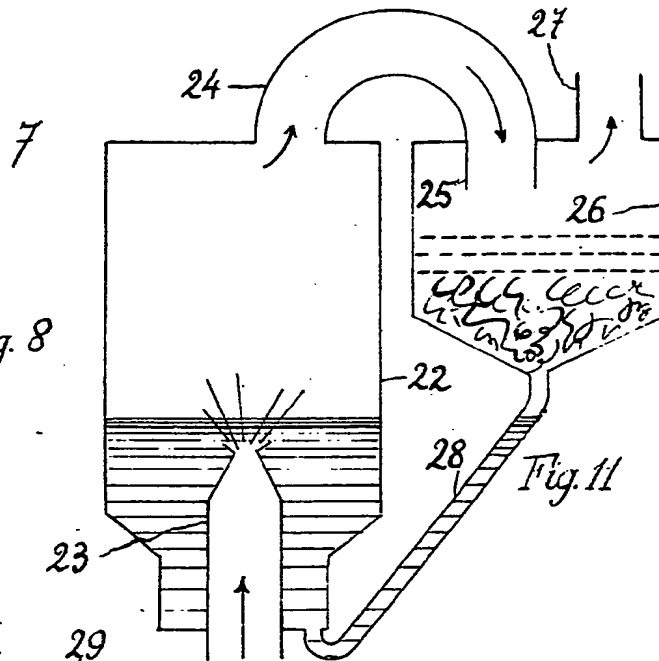
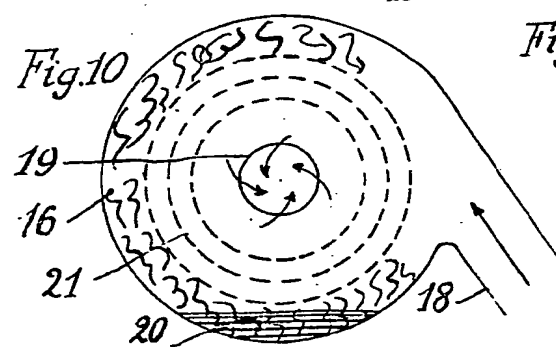
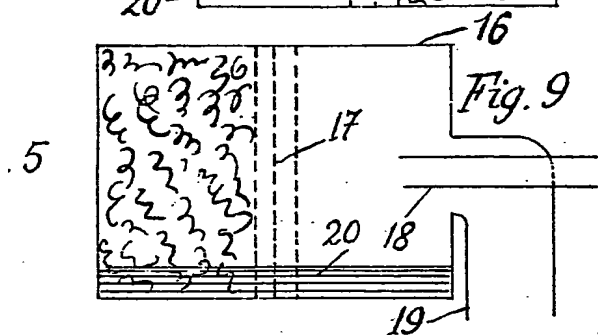
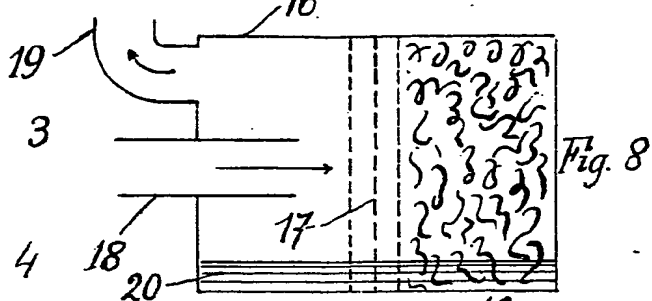
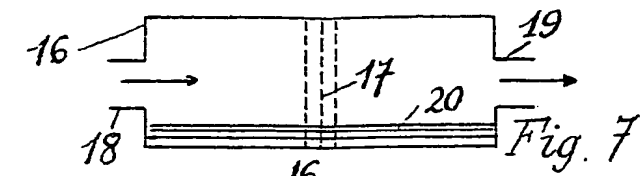


Fig. 10





THIS PAGE BLANK (USPTO)